QE
475
N3

UC-NRLF
$B 264 247

YA 03554

REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Received July, 1890
Accessions No. 41849 Shelf No.

Digitized by Google

# Andeutungen

zu einer

# Gesteins-Lehre,

zunächst in Bezug auf die krystallinische Kieselreihe.

---

Von

**Carl Friedrich Naumann,**

Dr. Phil. Privatdocent der Mineralogie an der Universität Jena, Mitglied der Leipziger naturforschenden, der Dresdner und Jenaischen mineralogischen Societät.

Leipzig, 1824.

Bey Adolph Wienbrack.

41849

Peut-être quelques géognostes ne verraient qu'une seule formation dans l'ensemble des terrains primitifs, tant toutes les parties paraissent s'engrener les unes dans les autres et avoir été produites par une operation de la nature, graduée, il est vrai, mais jamais interrompue ou entièrement changée.

D'Avenisson de Voisins.

REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

# Einleitung.

Dafs die ersten Grundbegriffe der Geognosie als naturhistorischer Wissenschaft noch lange nicht genug beleuchtet sind, um für die darauf gegründeten Theorieen unbedingtes Vertrauen zu erwecken, während die Masse geognostischer Beobachtungen durch die rastlose Thätigkeit zahlreicher Forscher in allen Welttheilen fast unübersehlich zu werden beginnt, dieſs ist neulich mit der Unpartheylichkeit des ächt wissenschaftlichen Skepticismus von Greenough in seinem critical examen dargethan worden. Wer es sich noch bisher zu verbergen bemüht war, wenn er es anders je fühlte, dafs die Elementarlehren der Geognosie zum Theil sehr schwankend

und willkührlich gestellt waren, der wird sich gleich aus den ersten Seiten des genannten Werkes überzeugen müssen, dafs man in der That nicht selten über Dinge debattirt hat, ohne vorher in einem scharf fixirtem Begriffe den absoluten Maafsstab der Wahrheit und das einzige Mittel zu gemeinsamer Verständigung ergriffen zu haben *).

Mit der Gesteinslehre schliefst sich die Geognosie an die Mineralogie; aber diese Lehre gehört nicht der Mineralogie, sie gehört ganz der Geognosie. Wo die Gebiete verwandter Wissenschaften sich berühren, da scheint es

---

*) Man denke nur an die Ausdrücke Schicht, Lagerung, Formation, um welche sich die ganze Geognosie dreht; an die häufig vorkommende ganz willkührliche Identificirung von Structur und Lagerung, und viele andere Dinge, von denen Beudant's Urtheil in Bezug der Ausdrücke Terrain und Formation gilt, que rien n'est aujourd'hui plus vague dans les ouvrages de géologie.

vorzüglich nothwendig, dafs der Verstand scharf sondere, damit dem Unkraut der Empirie gewehrt werde, die Marksteine zu überranken und dem Blicke zu entziehen. In den folgenden fragmentarischen Andeutungen habe ich versucht, das Verhältnifs der Gesteinslehre zur Mineralogie zu bestimmen, und nachzuweisen, wie jene aus dieser hervorgebildet werden müsse, ohne ihr doch als integrirender Theil zu gehören. Die Gesteinslehre als letzter Abschnitt der Mineralogie gedacht, bleibt jederzeit ein entstellender und nutzloser Auswuchs derselben, während sie als erster Abschnitt der Geognosie den keimenden Saamen einer reichhaltigen Entwickelung verschliefst.

---

Fast alle sogenannten Eintheilungen und Classificationen der Gesteine, wie sie seit einigen Jahrzehenden von mancher Hand geliefert wurden,

pfropfte man keinesweges auf den Begriff des Gesteines, sondern auf die genetische Ansicht von Formationen der Gebirge, und die nicht selten hypothetische Altersfolge derselben, wobey man sich zum Theil die sonderbarsten Inconsequenzen zu Schulden kommen liefs. Nur Wenigen fiel es ein, dafs eine andere Methode der Betrachtung möglich sey, und unter diesen ist vorzüglich Brogniart zu nennen, durch dessen herrliche Arbeiten fast mit jedem Jahre der Wissenschaft eine neue grofse Bereicherung zu Theil wird.

Brogniart war der Erste, welcher dem Bedürfnifs einer auf andere Principien sich gründenden Zusammenstellung der Gesteine durch seinen Versuch einer mineralogischen Classification der gemengten Gebirgsarten abzuhelfen bemüht war. Allein wie verdienstlich auch dieses Unternehmen an sich seyn mochte, und wie sehr bei der jetzt immer mehr anwachsenden Masse der

Beobachtungen eine auf richtige Principien gegründete Anordnung der zahllosen Gesteinsvarietäten zu wünschen war, so scheint mir doch, bei aller Hochachtung vor dem Namen des grofsen Mannes, mit dieser seiner Arbeit weniger gewonnen zu seyn, als man wohl hier und da gemeint hat.

Eine kurze Prüfung der Principien, auf welche er seine Methode gründete, wird diefs am einleuchtendsten darthun.

Im Eingange bestimmt sich Brogniart dahin, gemäfs dem Sprachgebrauche der teutschen Schule den Ausdruck Gebirgsart auf alle die gröfseren Mineralmassen auszudehnen, welche als Theilganze des Erdballes auftreten, und an der Structur der Gebirge in ihren gröfseren Umrissen Antheil nehmen. Diese Gebirgsarten zerfallen ihm dann nach dem von Werner aufgestelltem Unterschiede in gleich-

der mineralogischen Individuen, in den Conglomeraten der Trümmer solcher Aggregate ein Gegenstand vorliegt, dessen nächste Bestandtheile unmittelbar das Object der Mineralogie sind, während er selbst, bei der mit strenger Nothwendigkeit gebotenen Trennung verschwisterter Wissenschaften nur Object der Geognosie seyn darf; so scheint uns nur durch gleichzeitige Berücksichtigung sowohl der besonderen Verhältnisse der einzelnen Gesteine, als der allgemeineren ihrer Verknüpfung die Aufgabe einer Anordnung der ersteren naturgemäfs gelöst werden zu können.

Es wird ja doch eine Classification der Gebirgsarten nur Werth haben, insofern ihre Brauchbarkeit für die Geognosie diesen Werth wirklich an den Tag legt. Der Mineralogie als solcher kann unmöglich daran gelegen seyn, die ins Unendliche vervielfältig-

ten Combinationen der verschiedenen Mineralien zu beschreiben und zu classificiren, weil eben die schrankenlose Mannichfaltigkeit des Gegenstandes ihrer Methode ein Feld von unermeſslicher Ausdehnung und eine in keiner Zeit zu vollendende Arbeit darbieten würde. Uebrigens ist es das erste Princip aller in Mineralogie, Botanik und Zoologie befolgten Methode, die Einzelwesen auſserhalb ihrer in der Wirklichkeit bestehenden Verknüpfung, auſserhalb ihrer realen Verbreitung über den Erdball zu betrachten, und der erste Schritt von diesem weislich eingeschränktem Standpunct führt in ein ganz andres wissenschaftliches Gebiet, in jenes nämlich, welches die Realverknüpfung der Dinge nach ihrem Nebeneinanderseyn, nicht ihre Idealverknüpfung nach Aehnlichkeiten, welches das reell-natürliche, nicht aber das ideell-natür-

liche System der Mineralien, Pflanzen und Thiere sucht *).

Diese wissenschaftliche Betrachtung der Natur ist ganz anderer Art als jene, setzt sie aber voraus, und kann defshalb nicht mit Glück bearbeitet werden, ehe diese eine wissenschaftliche Begründung erhalten. Was die Darstellung der Thierverbreitung über den Erdball der Zoologie, das ist die Darstellung der Pflanzenverbreitung der Botanik, das die Geognosie (abgesondert von Geogenie) der Mineralogie.

Wenn nun nicht zu läugnen ist, dafs jede Gebirgsart ein Aggregat von Mineralien, oder ein Conglomerat von mechanisch oder chemisch gebildeten Trümmern solcher Aggregate ist, so finden wir uns schon in der wissenschaftlichen Betrachtuug der Gebirgs-

*) Vergl. meinen Aufsatz: Ueber naturhistorische Systematik Isis 1821.

arten nicht mehr an die Mineralogie allein, sondern auch an die Geognosie verwiesen. Von jener nehmen wir nichts, als die Bestimmung der in das Aggregat oder Conglomerat eintretenden Species; alles übrige, was die Bestimmung ihrer Verknüpfungsverhältnisse betrifft, ist eben rein geognostisch; und gleich wie die wissenschaftliche Bestimmung dieser Verhältnisse an dem Gesteine das Erste und Einzige ist, was der Geognosie obliegt, so ist sie es auch an der Gebirgsmasse, an dem Gebirg, an der Formation und Formationsreihe; — Geognosie ist nichts als die wissenschaftliche Darstellung des Zusammenvorkommens der Mineralien*). Werner, der den geringen

*) Hiernach bleibt der Erdgeschichte, der Geogenie und Geophysik, einer jeden ihr eigenthümliches Feld, während sich gewöhnlich die Geognosie sie alle zinsbar machte, mit welchem Rechte und zu welchem Behufe, begreift

ihm zu Gebote stehenden Schatz von Erfahrungen durch die reiche Fülle seines Geistes anticipirend vervielfältigte, gab diese Definition; und hätte man ihren Inhalt immer zur Richtschnur genommen, so würden viele extravagante Ansichten nimmer aufgekommen seyn.

Wenn nun die Rede davon ist, die Gebirgsarten, oder die ersten Verhältnisse des Zusammenvorkommens der Mineralien zu beschreiben und zu classificiren, so wird allerdings der Mineralogie an diesem Geschäfte einiger Theil gebühren, insofern sie uns belehren muſs, welche Species und welche Varietäten derselben, besonders welche Structurvarietäten, weil man die zusammengesetzten Varietäten der Mineralien noch in der Mineralogie

---

man freilich nicht. Man vergleiche die trefflichen Bemerkungen des Recensenten von D'Aubuisson's traité de Geognosie in den Göttinger gelehrten Anzeigen 1825.

betrachtet, in ein gegebenes Mineral-aggregat eingehen. Mehr aber darf sie uns nicht sagen, und wie könnte sie auch, die nichts weiter besitzt und besitzen mag, als die Einzeldinge in einsiedlerischer Isolirung? — Die mineralogischen Species sind die Merkmale, nach welchen die Geognosie ihr Object auf seiner ersten Stufe als Gebirgsart bestimmt und beschreibt; die Weise der Verknüpfung dieser Merkmale, die Form oder Raumschranke, innerhalb welcher sie so oder anders verknüpft sind, dieſs auszumitteln ist das eigentliche Geschäft der Geognosie. Die in ihrem ursprünglichem Zustande auftretenden Varietäten einer und derselben Species werden ihr also auch nur als Varietäten eines und desselben Merkmales, nimmer als wesentlich verschiedene Merkmale gelten; die metamorphosirten Varietäten einer Species werden sie ihr

Object als ein metamorphosirtes, als ein durch verändernde Einflüsse umgeformtes, ein aus seinem ursprünglichem Zustande herausgeschrittenes erkennen lassen *).

Wenn die Aggregate der Mineralien, oder die Verhältnisse ihres Zusammenvorkommens das eigentliche Object der (ihre Schranken nicht überschreitenden) Geognosie sind; wenn dagegen die Bestimmung der in diesen Aggregaten auftretenden Mineralien und ihrer Varietäten ein Geschäft ist, welches der Mineralogie anheim fällt; wenn diese Angabe der einzige Tribut ist, welchen die Geognosie von der Mineralogie annehmen darf; wenn sie über die Gleichartigkeit oder Ungleichartigkeit **) ihres Objectes vorzüglich nach

*) So z. B. das Daseyn des glasigen Feldspathes u. d. gl.

**) Nicht über die Aehnlichkeit und Unähnlichkeit; Granit und Gneus sind gleichartig aber nicht ähnlich.

der Gleichartigkeit oder Ungleichartigkeit der darin auftretenden Mineralien entscheidet, so können wir beide Wissenschaften nur dann auf gleiche Weise beurtheilen, beider Resultate nur dann auf gleiche Benennung bringen, wenn wir eine jede nach den allgemein anerkannten logischen Principien aller naturgeschichtlichen Methode prüfen.

Es stellt aber diese für die Classification vorzüglich folgenden Satz auf: Die Dinge müssen nach der Aehnlichkeit im Totalhabitus classificirt, und solche beisammen gelassen werden, welche in ihren wesentlichen Merkmalen in einander übergehen. Wie kann man nun noch behaupten, die mineralogische Methode (als solche, oder die Classification nach mineralogischen Merkmalen) sey die allein anwendbare in der Gesteinslehre, als dem ersten Abschnitte der Geognosie, da doch diese als solche ganz andere Verhältnisse für Merkmale

erkennt als jene; ja, da was jener Object war, dieser nur als Merkmal ihres Objectes erscheint? *) —

Wenn also wirklich die teutschen Geognosten unwillkührlich sich angetrieben fühlten, bey der Gesteins-Eintheilung die mineralogische Methode zu vernachlässigen, oder doch nur einen sehr eingeschränkten Gebrauch von ihr zu machen; wenn sie die Verwandtschaft der Gesteine nicht sowohl nach den Verhältnissen des Gefüges u. d. gl., sondern nach der Substanz und dem successivem Auftreten derselben beurtheilten, so haben sie gerade hierin gezeigt, wie richtig ein gewisser naturhistorischer Tact sie leitete. Nach solcher Erkenntnifs, oder wenigstens, nach solchem Gefühl des-

*) So ist es ganz und gar auch in der Darstellung der Pflanzenverbreitung; die Species sind die Merkmale, nach welchen die Gruppen gemäfs ihrer Vertheilung beurtheilt, unterschieden und geordnet werden.

sen, was der Geognosie Object, was ihr Merkmal heifse, war es nun freilich nicht zu verwundern, dafs die geognostische Verknüpfung der einzelnen Gesteine mehr oder weniger in den Anordnungen der Teutschen hervorschimmerte; und wenn Brogniart diefs für einen entstellenden Schattenfleck hält, so scheint es uns gerade ein verherrlichender Lichtpunct, der einzige sichere Leitstern durch das bunte Gewühl schrankenloser Mannichfaltigkeit.

Auf der andern Seite scheint uns Brogniart darin einen Mifsgriff gethan zu haben, dafs er nur für die gemengten Gebirgsarten eine Classification aufstellt, und die einfachen gänzlich ausschliefst; er selbst rechtfertigt sich hierüber, indem er sagt, die mineralogische Darstellung der einfachen und der scheinbar einfachen Gebirgsarten sey Gegenstand der Mineralogie im eigentlichem Sinne des Wor-

tes. Ein neuer Beweis, wie wohl sich Brogniart auf dem ungeognostischem Standpuncte zu erhalten wufste, den er geflissentlich eingenommen; wie consequent er kein anderes Ziel vor Augen hatte, als, einen Theil jener schrankenlosen Mannichfaltigkeit nach mineralogischer Methode, nach einzelnen Merkmalen des Gefüges, des Zusammenhanges u. d. gl. zu ordnen*). Es soll die Petrographie in diesem Sinne als eine Fortsetzung der Mineralogie gelten; sie soll den Naturforscher unvermerkt von der Betrachtung des Minerals zu jener des Gesteines geleiten; in der That, eine Fortsetzung, die nirgends ihren Beschluſs findet, ein Verleiten vom wohlgebahntem Wege in eine endlose Wüsteney.

*) Und dennoch sind die Kriterien der Geschlechtsunterscheidung, noch mehr die der Gattungsbestimmung rein geognostisch aus dem Zusammenvorkommen dieser oder jener Mineralien geschöpft.

Keine anderen Principien dürfen in irgend einem Zweige darstellender Naturwissenschaft befolgt werden, als die, welche die allgemeine logische Grundlage aller Naturwissenschaft vorschreibt; aber in keinem Zweige derselben kann man sie anwenden, bevor man über das eigentliche Object dieses Zweiges und über die Merkmale seines Objectes klar geworden ist.

Gleichwie das Object der Mineralogie nur ein Aggregat von naturhistorischen Qualitäten (Farbe, Glanz, Härte Schwere u. s. w.) innerhalb einer bestimmten Form oder Raumschranke, so wiederum ist das Object der Gesteinslehre nur ein Aggregat von Mineralien innerhalb einer bestimmten Form oder Raumschranke. Ich kann am Mineral die Form, insofern sie äufserer Umrifs ist, vernichten; das Aggregat der naturhistorischen Qualitäten bleibt dasselbe; ich kann an einer Gesteinsmasse die Form, inso-

fern sie äufserer Umrifs ist vernichten; das Aggregat der Mineralien bleibt dasselbe. Und wie in jenem Falle die Theilbarkeit oder innere Structur des Minerals, so bleibt auch in diesem Falle das Gefüge oder die innere Structur des Gesteines in derselben Bestimmtheit. Wir sehen uns nur in Bestimmung des Begriffes „Merkmal“ allmälig um eine Stufe weiter geführt. Was der Physik Object ist, (die einfache physikalische Qualität), das wird der Mineralogie zu dem wichtigstem Merkmale; so wiederum wird, was der Mineralogie Object ist, (das Mineral, als Aggregat mehrerer einfachen physikalischen Qualitäten), zum erstem und vorzüglichstem Merkmale der Geognosie. Man könnte die Analogie noch weiter treiben; man könnte sagen, wie in der Mineralogie die wichtigsten und allumfassendsten Merkmale diejenigen sind, welche an der Masse haften und nicht an der

Form und Theilbarkeit, so erkennen wir auch in der Geognosie wenigstens in der Gesteinslehre die wichtigsten und allumfassendsten Merkmale in den constituirenden Species, nicht aber in den Structur- oder Gestalt-Verhältnissen eines Gesteines.

Nun, da das Object der Gesteinslehre und die Merkmale desselben bestimmt sind, da der relative Werth der letzteren für die Beurtheilung der Gleichartigkeit oder Ungleichartigkeit angedeutet ist, können wir auf das hören, was die philosophische Grundlage aller historischen Naturwissenschaft gebietet: jede Wissenschaft erforsche die Verwandschaften und Uebergänge ihres Objectes nach den Merkmalen, welche das Wesen einer jeden an die Hand giebt. Und so ausgesprochen wird nun freilich die Methode der Gesteinslehre keine verschiedene seyn von jener der Mineralogie, keine verschiede-

ne von jener der Botanik oder Zoologie, aber dennoch das Product ein ganz anderes, schlechthin unvergleichbares.

Wenn aber wirklich die Qualität der zu einem Gestein vereinigten Mineralien, oder ihr specifischer Charakter das vorzüglichste Augenmerk der Gesteinslehre seyn muſs, wenn erst nach diesem Verhältniſs jenes andere der gegenseitigen Verknüpfung in Betrachtung kommt, so kann doch unmöglich eine Classification der Gebirgsarten zu glücklichen Resultaten gelangen, welche die Ordnung der Dinge umkehrt, und die Structur der Gebirgsarten zum höchstem Eintheilungsgrund erhebt, den specifischen Charakter dagegen zum Kriterium der zweiten Classificationsstufe erniedrigt. Deſshalb zeigt auch Brogniart's Anordnung in der That keinen Zusammenhang weder mit Mineralogie noch mit Geognosie; denn die Verknüpfung der mineralogischen

Species nach wesentlichen Aehnlichkeiten des Habitus ist eben so gut wie die Verknüpfung der mineralogischen Aggregate nach ihrem wesentlichem geognostischem Zusammenhang rein verwischt und vertilgt.

Anmerkung. Offenbar sind Brogniarts Classencharaktere auf die blofse Structur, seine Geschlechtscharaktere dagegen auf die Natur der Gebirgsart gegründet. Diefs ist in der That um so unerwarteter, da Brogniart selbst in den einleitenden Betrachtungen zugesteht, „die „Natur des herrschenden Principes in „den Gebirgsarten müsse als vorzüg„lichstes Merkmal für die Begründung „der Gattungen und Geschlechter gelten, „und die aus der Structur entlehnten „Merkmale, welchen allerdings ein gro„fser Werth zukomme, müfsten unmit„telbar auf jene folgen, welche auf „die Natur des Gemenges sich gründen; „im Allgemeinen aber ständen jene „(die Structurmerkmale) diesen (der Na„tur oder specifischen Identität) jeder„zeit nach; auf diesen Grundsätzen be-

„ruhe seine Classification u. s. w.“ Befindet sich B. nicht offenbar in einem Widerspruche, wenn er das nach seiner Ueberzeugung im Allgemeinen vorzüglichste und wesentlichste Merkmal, doch zu dem Kriterium der unteren Classificationsstufen erniedrigt? wenn er dagegen ein nach seinem eigenem Ausspruch untergeordnetes, weniger allgemein sonderndes Merkmal zum Kriterium des obersten Eintheilungsgrades erhebt? Wenigstens kann man kühn es aussprechen, dafs seine Classification nicht, wie er behauptet, auf den Grundsätzen beruhe, die er selbst anerkennt, und in seinen einleitenden Bemerkungen vorausschickt. Er scheint mehr auf die kurz vorher ausgesprochenen Zweifel Rücksicht genommen zu haben, und so zu einem schwankendem Standpunct gelangt zu seyn, Da scheint ihm nämlich das umgekehrte Verhältnifs Statt zu finden, und die Natur oder specifische Identität des Gesteines nur in häufigen Fällen als der bezeichnende Charakter zu gelten. Wenn aber die Begriffe von naturhistorischem Merkmal,

von Uebergängen der Dinge in ihren Merkmalen, richtig fixirt worden wären, so würde B. nicht Gneus und Granit in verschiedene Classen, Syenit und Granit in verschiedene Geschlechter geworfen haben, indem ihm dort der Uebergang in den wichtigsten Merkmalen mehr gegolten haben würde, als der Unterschied in einem untergeordnetem Merkmale, indem er hier an sich verschiedene Merkmale (Glimmer und Hornblende) doch für gleichwerthige erkannt haben würde, da sie sich gegenseitig vertreten und somit Uebergänge vermitteln.

Würde wohl der Botaniker, der nach einer wissenschaftlichen Darstellung der Verbreitung der Vegetation über den Erdball strebt, damit anfangen, die Zusammenvorkommnisse der Pflanzen so zu ordnen, dafs er z. B. sagte, die erste Gruppe solle die seyn, in welcher lauter Aggregate von Pflanzen vorkommen, wo die Individuen der einzelnen Species in gleichmäfsi-

ger Vertheilung dicht an einander gedrängt stehen; die zweite, wo eine oder mehrere Species ebenfalls in gleichmäfsiger Vertheilung, aber in kleinen und verkrüppelten Exemplaren dicht an einander gedrängt grofse Strecken überziehen, und zwischen sich einzelne grofse Exemplare anderer Species ausgestreut enthalten? — Würde er nicht vielmehr die Species als solche zu den ersten Merkmalen für die Beurtheilung seiner Gruppen erheben; die Weise des Auftretens aber, (ob einzeln oder gedrängt, ob kräftig oder schwächlich u. s. w.) nur zu einem untergeordnetem Kriterium herabsetzen müssen? Ist es aber nicht ganz dasselbe, wenn wir in einer Gesteinslehre Porphyr und Granit defshalb durch ganze Classen von einander getrennt sehen, weil dieselben Species, welche hier von ansehnlicher Gröfse, von unverkennbar krystallinischem Habitus, in körniger Zu-

sammensetzung erscheinen dort von aufserordentlicher Kleinheit, von einer durch grofses Gedränge unkenntlich gewordenen Krystallinität, in dicht erscheinender Masse auftreten? —

Was durch die allgemeinsten und umfassendsten Merkmale mit einander verbunden erscheint, das ist sich näher verwandt, als was durch weniger allgemeine, weniger umfassende Merkmale in einander übergeht. In der Naturgeschichte ist dieser Grundsatz allgemein angenommen und befolgt worden. So stehen z. B. alle Gräser im natürlichem Pflanzen-System beysammen, wiewohl die Zahl ihrer Staubfäden bey einigen zwey, bey andern drey, bey noch andern sechs ist. So steht das octaedrische Flufshaloid im natürlichem Mineralsystem neben dem rhomboedrischem, wiewohl es in den Gestalt-Verhältnissen weit mehr mit dem octaedrischem Eisenerz überein-

stimmt. Demgemäfs werden wir denn auch in einer Classification der Gebirgsarten den Euritporphyr weit eher mit dem Granit in eine Classe setzen, als mit einem porphyrartigem Kalkstein (Calciphyre Brogn:); denn Granit geht unmittelbar durch seine Gemengtheile, (als das allgemeinste, allumfassendste Merkmal der Gesteine), in Euritporphyr über; nirgends aber ist ein wirklicher, stetiger, durch die Gemengtheile vermittelter Uebergang aus Euritporphyr in Calciphyr beobachtet worden, obgleich Kalkstein durch eingesprengte Feldspath - oder Quarz-Krystalle porphyrartige Structur erhalten kann. Die Sructur aber ist bey der Entscheidung über Gesteinsverwandtschaft bey weitem nicht so wichtig, als die specifische Identität oder Verwandtschaft der zum Gestein wesentlich contribuirenden Varietäten.

Wie die Natur in allen ihren Bil-

dungen oft mehr die Entwickelung eines ursprünglich Gegebenen an den Tag legt, als die Production eines schlechthin nicht Dagewesenen, so scheint sie auch in der Gebirgsbildung, so weit wir im Stande sind, rückwärts die älteren Glieder zu vergleichen, vorzüglich durch eine stetige, fortschreitende Evolution eines ihrer ersten Gebilde zur Vervielfältigung ihrer Producte gelangt zu seyn. Dieſs währte bis zu einem Punct, da eine neue Production eine neue Ordnung der Dinge zu verkünden schien, indem nun ein Glied auftrat, welches auf keine Weise durch Evolution aus jenem erstgegebenem erhalten werden konnte. Doch nur local und unbedeutend waren oft diese ersten Regungen einer in andrer Richtung vorwärts strebenden Thätigkeit, und schnell unterlag sie wieder der allgemein herrschenden, die schon siegreich den Raum mit ihren Producten erfüllt

hätte. Bald aber verrieth jene nicht erstickte, sondern nur unterdrückte Thätigkeit ihr abermaliges Hervortreten; jetzt zwar in mächtigeren Massen ihre gesteigerte Energie beurkundend, aber wieder von jener andern immer noch überwiegenden Richtung verdrängt. Auf solche Weise wechselnd traten ganz verschiedene Gebilde nach einander auf, und wie mannichfaltig dadurch die Folge der Erscheinungen geworden ist, so leuchtet doch unverhennbar ein grofses Gesetz hervor; jenes allgemein durchgreifende Gesetz, welches Werners naturphilosophischer Blick in den zwey Hauptformationsreihen der Schieferreihe und Kalkreihe erkannte. Wie trefflich und umfassend Steffens diesen Gegenstand bearbeitet hat ist bekannt, und, einige unbedeutende Anomalieen ausgenommen wird gewifs das vorherrschende Daseyn und oscillatorische Auftreten dieser beiden Reihen allzeit bestätigt wer-

den, wie denn bis jetzt noch keine Erfahrung eine Ansicht zu erschüttern vermochte, die so tief aus dem Wesen der gesammten Natur geschöpft ist.

Wenn wir uns nun noch einmal jener Regel erinnern: das specifische Wesen der in den Gebirgsarten auftretenden Mineralien ist das wichtigste; die Weise der Verknüpfung derselben, oder die Gesteinsstructur, nur ein untergeordnetes Verhältnifs; wenn wir dann das eben Gesagte erwägen, dafs die Natur durch Evolution zur Vervielfältigung ihrer Producte eben so oft, und wohl öfter gelange als durch Combination; so kann uns die wahre Methode einer naturgemäfsen Gesteinslehre nicht mehr verborgen seyn. Folgende Aphorismen scheinen mir einige der hauptsächlichsten Andeutungen dazu, besonders in

Bezug auf die krystallinische Kieselreihe zu enthalten.

§. 1.

Wenn sich Krystalle gleichartiger oder verschiedener Species durch- und neben-einander bilden, so wird nothwendig eine gegenseitige Beschränkung der Entwickelung eintreten müssen; die äuſseren Umrisse der einzelnen Individuen werden sich nicht vollständig ausbilden, ja, oft in gar keinem Zusammenhang stehen mit den Verhältnissen der Theilbarkeit, diese aber demungeachtet als der unveränderliche unvertilgliche Grundtypus der Gestalt unversehrt erhalten bleiben. Ein Mineralaggregat wird innerhalb seiner Masse aus mehr oder weniger verdrückten und verschrobenen Individuen zusammengesetzt erscheinen, und nur an seiner Oberfläche, wenn solche eine ursprüngliche Begränzung seiner Bildungssphäre

ist, in vollkommene Krystalle auslaufen.

§. 2.

Je zahlreicher und dichter das Gedränge der sich innerhalb eines Raumes gleichzeitig bildenden Individuen ist, um so gröfser wird die gegenseitige Störung, um so kleiner die Bildungssphäre der einzelnen werden. Ja, wenn die Mittelpuncte der individuellen Bildungssphären näher und näher zusammentreten, so können die Dimensionen derselben endlich so abnehmen, dafs sie Anfangs nur noch dem bewaffnetem Auge erkennbar, zuletzt auch diesem unkenntlich werden.

§. 3.

Hierdurch wird natürlich in dem Wesen der Species nichts verändert, denn die Gröfse der Individuen ändert nichts in ihrem specifischem Charakter. Eine aus parallelen Prismen von Quarz, eine aus Rhomboedern von

Kalkspath bestehende Zusammensetzung wird keinen wesentlichen Unterschied zeigen; es mögen die einzelnen Prismen und Rhomboeder einen Zoll oder eine Linie oder nur den tausendsten Theil einer Linie breit seyn. Wenn in einem Mineralaggregat die einzelnen Individuen dem Auge nicht mehr erkennbar sind, so heifst es eine dichte Varietät. Eine solche ist also eben sowohl krystallinisch, als jede andere, in welcher die einzelnen Krystalle noch unterschieden werden können *).

§. 4.

Mineralaggregate, deren Individuen zu einer und derselben Species

*) Der sehr zweckmäfsig zuerst von Breithaupt eingeführte Begriff der opalartigen, (gelatinirten, nicht krystallisirten) Mineralien ist von grofser Bedeutung für die Mineralogie, und wird es auch für die Gesteinslehre, um den Pyrotyp und die mit ihm behafteten Gesteine von den übrigen zu trennen.

gehören, heifsen einfache; solche, deren Individuen zu verschiedenen Species gehören, gemengte Aggregate und die verschiedenen Species selbst Gemengtheile derselben. Alle Mineralaggregate, die nicht aus Species der Ordnungen Salze, Erze, Metalle, Kiese, Glanze, Blenden und Kohlen zusammengesetzt sind, nennen wir Gesteine.

Anmerkung. In allen bisher gegebenen Definitionen von Gestein war das Auftreten in bedeutender Masse als eine Bedingung enthalten für die Entscheidung, ob ein Mineralaggregat als Gestein anerkannt werden könne oder nicht. Allerdings ist ein so relativer, ja willkührlicher Begriff wie dieser „bedeutende Masse" jederzeit ein höchst verdrieflicher Bestandtheil in einer Definition. Besser würde man vielleicht verfahren, erstens mit Greenough für den Ausdruck Gestein den allgemeineren Masse zu gebrauchen, und dann dieſs Wort auf jedes Mineralaggregat auszudehnen. Von jeher nann-

te man die Masse eines Lagers, Lagergestein; die eines Ganges, Ganggestein; die eines Gebirges, Gebirgsgestein; und indem man solchergestalt den Ausdruck Gestein für den allgemeinen Begriff Mineralaggregat brauchte, und seinen Umfang durch vorgetzte Bestimmungsworte in verschiedene Sphären theilte, hat man ganz richtig gefühlt, dafs die wesentlichste und allgemeinste Bedeutung des Ausdruckes Gestein einzig und allein im Begriff Mineralaggregat vorliege, mit Ausschliefsung gewisser Mineralien, welche der Sprachgebrauch einzeln nicht Steine, also gruppirt nicht Gesteine zu nennen pflegt. Schon etymologisch ist diese Bedeutung gerechtfertigt, indem bekanntlich durch die Vorstecksylbe Ge vor einem Stammwort im Teutschen oft der Collectivbegriff für das durch das Stammwort bezeichnete Einzelding ausgedrückt wird, (z. B. Gebirg, Genist, Gestrüpp, Gebüsch u. s. w.). Da man nun bey Bestimmung des Begriffes Gang die absolute Gröfse der Dimensionen weislich unberücksichtigt liefs, (welches über-

haupt in Mineralogie und Geognosie nöthig scheint) so folgte daraus, dafs der Terminus Ganggestein auf die Masse eines Ganges von der Mächtigkeit einer Linie eben sowohl anwendbar war, als auf eine Masse von 30 Lachter Mächtigkeit, dafs demnach jede von extensiver Gröfse entlehnte Determination aufgehoben wurde. Es scheint daher angemessener, in Uebereinstimmung mit jenem Sprachgebrauch das Wort Gestein in seiner ursprünglichen, durch keine (absolut seyn sollende, und doch so relative) Maafsbestimmung eingeschränkten Bedeutung für Mineralaggregat überhaupt zu nehmen, und die nothwendig zu machenden Unterschiede durch vorgesetzte Bestimmungen wie bisher zu bezeichnen, so dafs wir nach den Verhältnissen des Vorkommens Drusengestein, Trumgestein, Ganggestein, Gebirgsgestein u. s. w. unterscheiden würden. Da ferner der Maafsstab der Gröfse jederzeit ein relativer bleibt, da hier bedeutend erscheinen kann, was dort unbedeutend ist, da folglich in die Definitionen für das, was Lager und nicht Lager,

was Gang und nicht Gang, was Gestein und nicht Gestein heifsen soll, dergleichen schwankende und willkührliche Bestimmungen schlechterdings nicht aufgenommen werden dürfen, so wird die Determination aller jener Begriffe von andern Verhältnissen als denen der Gröfse entlehnt werden müssen.

§. 5.

Wo Individuen irgend dreyer Species a, b, c zu einem Gestein verbunden sind, da wird in dem Wesen des Gesteines nichts verändert, wenn wir die Individuen der einzelnen Species von noch erkennbarer Gröfse, oder von verschwindender Kleinheit, wenn wir für jede der auftretenden Species einzelne sichtbare Krystalle, oder eine in das Dichte versinkende Zusammensetzung derselben setzen. Durch solchen Umtausch erhalten wir nur Varietäten eines und desselben Gesteines, nicht aber specifisch verschiedene Gesteine. Bezeichnen wir

also die dichten Varietäten mit α, β, γ, so werden Gesteine wie α b c, a β c, α b γ u. s. w. nur Varietäten seyn von abc. z. B. Diabas und Aphanit, Granit und Eurit, Gabbro und Serpentin.

§. 6.

Wenn in dem Gestein a b c die Menge des einen Gemengtheils mehr und mehr zunimmt, so wird dadurch ebenfalls nichts im Wesen desselben verändert. Drücken wir also das vorwaltende Auftreten eines Gemengtheils durch grofse Buchstaben aus, so wird ABc nicht als Species, sondern nur als Varietät von a b c verschieden seyn, und da wir A und B zunehmen lassen können bis zum endlichen Verschwinden von c, so wird auch AB noch specifisch identisch seyn mit a b c; wofür wir denn, weil die Bezeichnung des Vorwaltens gegen ein drittes nun überflüssig ist, a b setzen können. Ganz auf dieselbe Art sind a c, und b c nur Varietäten von a b c;

und da wir auf gleiche Weise in jeder dieser Varietäten wiederum einen Gemengtheil sehr vorwaltend gegen den andern setzen können, bis zum endlichen Verdrängtwerden des letztern, so sind ebenfalls Gesteine wie a, b, c nur Varietäten von a b c, z B. Schriftgranit und Hyalomict sind nur Varietäten von Granit; Quarz Varietät von Hyalomict, also läfst sich auch der Quarzfels als eine fernverwandte Varietät von Granit betrachten.

**Anmerkung.** Da also die gröfsere oder geringere Quantität eines der wesentlichen Gemengtheile keine specifischen Verschiedenheiten in einem gegebenem Gesteine zu begründen vermag, so werden alle das Ueberhandnehmen eines Gemengtheils begleitende Umstände ohne wesentlichen Einfluſs auf den specifischen Charakter desselben bleiben. Wenn folglich überhandnehmender Glimmer im Granit Parallelstructur veranlafst, und allmälig Gneus und Glimmerschiefer hervorruft, so werden wir diesen Gneus und diesen Glimmer-

schiefer doch nicht wegen ihrer Structur vom Granit als specifisch verschieden ansehen dürfen.

§. 7.

Der Inhalt von no. 6 läfst sich allgemein so ausdrücken: Wenn ein ursprünglich gegebenes Gestein aus n mineralogischen Species wesentlich zusammengesetzt ist, so wird der Inbegriff aller Gesteinsvarietäten, welche sich möglicherweise aus ihm entwickeln lassen, dargestellt in der Tafel aller n—1 bis 1 gliedrigen Combinationen aus den n Species. Wir müssen uns aber wohl hüten, rückwärts zu schliefsen, irgend ein aus den Species a und b zusammengesetztes Gestein werde kein specifisch verschiedenes durch Hinzutritt einer Species f, und ein blos aus f gebildetes Gestein sey folglich identisch mit a b. Nur, wo die Evolution einer Zusammensetzung in ihre Glieder wirklich beobachtet ist, können wir rück-

wärts die Synthese vornehmen, und auch dann nur aus den erhaltenen Gliedern. z. B. wenn sich nahe einem Kieslager im Gneus Eisenkies eingesprengt findet, so ist diefs kein Uebergang aus Gneus in Eisenkiesmasse, da man nie durch Zerfällung des Gneuses in seine wesentlichen Gemengtheile auf diese Substanz gelangt.

§. 8.

Wenn aber in der Natur wirklich beobachtet worden ist, dafs ein Gestein a b c in ein andres a b d in stetiger Folge übergeht, indem sich in das Gestein a b c Individuen von d einmengen, erst einzeln, dann reichlicher, während die Individuen der Species c gleichmäfsig anfangs sparsamer, endlich ganz verdrängt erscheinen, so werden die Gesteine a b c, a b d nicht specifisch verschieden seyn, wie sie denn in a b c d ein gemeinsames Mittelglied ihrer Verknüpfung aufzuweisen haben. Aber auch hier

dürfen wir nicht willkührlich in jeden zwey Gesteinen diese oder jene Species mit einander vertauschen, sondern müssen uns streng an die beobachteten Verhältnisse halten. z. B. Granit, Syenit, Diabase, Protogine, Euphotide sind nur Varietäten von Granit, denn zwischen jeden zweien sind Uebergänge beobachtet worden, indem Glimmer, Hornblende, Talk und Diallag, so wie Feldspath und Felsit sich gegenseitig vertreten.

§. 9.

Gesteine, welche sich nicht aus einem anfänglich gegebenem entwickeln lassen, oder welche nicht mit demselben durch solche Uebergänge (wie in no. 8) verbunden beobachtet wurden, sind der Geognosie specifisch verschieden von dem gegebenem sowohl, als von der Gesammtheit seiner Varietäten. z. B. Kalkstein, Gyps, Kohlen, Erze, im Vergleich zu Granit.

§. 10.

Wenn wir in der Natur die allmälige Evolution eines anfänglich gegebenen Aggregates a b c in stetigem ununterbrochnem Fortschreiten der Glieder nach einer Richtung verfolgen, so dafs z. B. a b c, a b C, a C, C die Hauptglieder wären, welche wir in der stetig zusammenhängenden Reihe der Varietäten zu unterscheiden vermöchten, so werden wir zwar anerkennen, dafs C und a b c nicht wesentlich verschieden seyn können, uns dabey aber doch nicht verhelen dürfen, dafs C weit weniger Aehnlichkeit oder Verwandschaft mit a b c habe, als a C, oder b C; und so diese wiederum weniger als a b C. Wir haben daher nahverwandte und fernverwandte Varietäten zu unterscheiden, solche Verwandtschaft überhaupt aber nur innerhalb der Sphäre einer und derselben Gruppe anzuerkennen. z. B. Granit und Thon-

schiefer sind fernverwandte, Granit und Gneus nahverwandte Gesteinsvarietäten in der Evolutionsreihe des Glimmergranites.

§. 11.

Grundtypus einer Gesteinsgruppe nennen wir den wesentlichen Habitus desjenigen Gesteines, welches als das zuerst und ursprünglichst vorhandene seiner Gruppe gelten kann. So ist Granit der Grundtypus der krystallinischen Kieselreihe, obwohl er häufig auch nach den späteren und spätesten Gliedern derselben auftritt. Alle bisherigen Schlüsse ruhen nämlich keinesweges auf einer Formationsansicht, oder auf dem, was die wirkliche Verknüpfung der verschiedenen Glieder der Kieselreihe uns lehrt, sondern sie folgen einzig aus den in der Einleitung aufgestellten Erörterungen, angewendet auf den Begriff von Gestein, als Aggregat mineralogischer Individuen.

§. 12.

Wesentliche Gemengtheile des Grundtypus sind die, welche einzeln oder verbunden auftreten müssen, wenn anders seyn allgemeiner Habitus nicht ganz untergehen soll. So sind Quarz und Feldspath (oder Iade, Felsit) wesentliche Gemengtheile der Granite. Charakteristische Gemengtheile dagegen sind die, welche diesen allgemeinen Habitus auf eine bestimmte specifische Weise modificiren. Glimmer, Hornblende u. a. sind charakteristische Gemengtheile der Granite.

§. 13.

Wenn wir die in no. 6 — no. 10 bezeichneten Varietäten Evolutionsvarietäten nennen, so könnte man die in no. 5. erwähnten, durch die Modificationen der Structur hervorgebrachten Gesteinsvarietäten Structurvarietäten nennen. Die meisten Evolutionsvarietäten sind

zugleich Structurvarietäten; (z. B. Glimmerschiefer in Vergleich zu Granit).

§. 14.

Ueberhaupt greifen beyde Arten der Gesteinsmodification auf unendlich verschiedene Weise in einander, und die Veränderung des Quantitätsverhältnisses der Gemengtheile ist meist von einer mehr oder weniger auffallenden Veränderung der Structur begleitet.

Anmerkung. Auch zeigt die Beobachtung bald, dafs die Granite ganz vorzüglich häufig und vorherrschend durch Ueberhandnehmen der charakteristischen Gemengtheile verändert werden, dafs dadurch die Massivstructur gleichmäfsig immer mehr in Parallelstructur übergeht, die nicht selten so vollkommen wird, dafs sie an die Theilbarkeit des einzelnen Minerals streift. Jedes der unzähligen Glieder einer solchen Evolutionsreihe gestattet wieder die zahllosesten Mannichfaltigkeiten,

indem einer oder der andere der noch vorhandenen Gemengtheile in sehr verschiedenen Verhältnissen auftreten kann; ja, von jedem Punct einer jeden Reihe werden wiederum Seitenverzweigungen nach allen übrigen Reihen Statt finden können, indem sich z. B. Hornblende dem Glimmerschiefer beymengt, der dann nicht selten in vollkommnen Hornblendschiefer übergeht, Indefs kann man doch in der Reihe der Varietäten gewisse Gruppen erkennen, die zwar in ihren gegenseitigen Gränzen nicht abgesondert, sondern innigst verschlungen und verschmolzen sind, deren Mittelglieder aber sich durch einen bestimmt angeblichen Habitus hinlänglich von einander unterscheiden; und als eminente Varietäten charakterisiren lassen.

Da nun jenes als ein rein quantitatives Verhältnifs seinem Wesen nach unendlich vielfältig, da auf gleiche Weise der Habitus der zu einem Gestein contribuirenden Mineralien in Bezug auf Licht- und Massen-Verhält-

nisse auf gränzenlose Art nüancirt seyn kann, so läfst sich innerhalb des Gebietes der gemengten Gebirgsarten eine gränzenlose Mannichfaltigkeit der Varietäten erwarten, und nur dadurch, dafs man die mineralogischen Species ihrem Begriffe nach zu Grund legt, werden sich naturgemäfse Abtheilungen in einem Gebiete andeuten lassen, innerhalb welchem aufserdem jede Gränze verschwindet. Zu diesem Endzweck gebietet auch die Wissenschaft, aus der Menge der in gröfster Mannichfaltigkeit nüancirten Structurverhältnisse einzelne vorzüglich markirte Varietäten herauszuheben.

§. 15.

Unter Gesteins-Structur im Allgemeinen versteht man die Regel der Verknüpfung der Gemengtheils-Individuen, in Bezug auf ihre Lage und Gröfse. Rücksichtlich der Lage lassen sich vorzüglich zwey Hauptarten derselben unterscheiden:

1) Parallelstructur; jedes gröfsere oder kleinere Gesteinsquantum läfst eine parallele Anordnung der Individuen wenigstens eines seiner Gemengtheile erkennen.

2) Massivstructur; es ist keine Spur von einer solchen parallelen Anordnung zu entdecken.

Bey aller Gesteinsstructur kommt aufserdem auf die Gröfse der Gemengtheile sehr viel an, ob nämlich die Species, welche das Gestein bilden, in deutlich erkennbaren Individuen auftreten, oder nicht; nach diesem Unterschiede wird die Structur eines und desselben Gesteines oft ganz verschieden ausfallen, indessen eben so wenig eine wesentliche Verschiedenheit im Gestein veranlassen, als jener sie begründende Unterschied die Mineralien zu verschiedenen macht.

§. 16.

Die Parallelstructur der Gesteine

ist eines der allermerkwürdigsten Verhältnisse; ein Verhältnifs, auf welchem die wichtigsten Untersuchungen und Entscheidungen im Gebiet der Geognosie beruhen. Wir finden sie an vielen Gesteinen, und unter diesen ganz vorzüglich an solchen, welche Glimmer enthalten; in der mehr und mehr entwickelten Glimmerbildung hat die Natur das Non plus ultra dieser Structur erreicht, indem sie hier an die unbegränzte Theilbarkeit streift. Oft kann eine ganz sparsame Beymengung einzelner Glimmerlamellen in einem Gestein, welches aufserdem nur Massivstructur zeigt, die ausgezeichnetste Parallelstructur hervorrufen.

§. 17.

Es finden aber folgende zwey Arten der Parallelstructur Statt:

1) Parallelstructur nach einer Dimension. Sie ist weniger wichtig, und zeigt sich vorlich ausgezeichnet an einfachen

Gesteinen von sehr geringer Ausdehnung; lange prismatische Krystalle von fast verschwindender Breite sind in dichtem Gedränge parallel neben einander gruppirt. Gyps, Steinsalz, Faserkalk.

Anmerkung. Aufserdem erscheint sie auf eine eigenthümliche, und, wiewohl weniger beachtete, doch sehr merkwürdige Weise in manchen Amphibolgesteinen, (Syeniten und Diabasen), indem die prismatischen Hornblendkrystalle parallel rangirt sind, wodurch freilich nur, ein linearer, kein Flächen-Parallelismus hervorgerufen wird. Eben so findet man sie in vielen Laven und Bimssteinen, auch in Trachyten, Basalten und Mandelsteinen. Selbst in Gesteinen mit Flächen-Parallelismus ist zuweilen auf den Spaltungsflächen des Gesteines noch ein linearer Parallelismus erkennbar, der (wenigstens nach meinen Beobachtungen) weder mit der Linie des Streichens, noch mit jener des Fallens der sogenannten Schichtungs-Flächen, oder

Structur-Ebenen) in einiger Beziehung zu stehen scheint. Am häufigsten sieht man dies Verhältnifs am Gneus, wenn er bey überhandnehmendem Glimmer sehr langflasrig wird, und an manchen langflasrigen Diabasgesteinen, wenn durch eingemengten Glimmer ein ausgezeichneter Flächenparallelismus hervorgerufen ist.

2) Parallelstructur nach zwey Dimensionen. Die Individuen eines oder mehrerer Gemengtheile sind so gruppirt, dafs für jedes gröfsere oder kleinere Gesteinsquantum eine Ebene (die Structurebene) gegeben werden kann, welcher die Gemengtheile parallel geordnet sind. Diese nennt man wegen ihrer Wichtigkeit schlechthin Parallelstructur, und theilt sie nach den Graden der Vollkommenheit in schiefrige, flasrige, körnig-flasrige, und körnigstreifige Parallelstructur; z. B. Glimmerschiefer,

Gneus, Granite veiné (Saussure) und viele Nordische Gneusgranite.

§. 18.

Die Massivstructur ist sehr verschieden nach Maafsgabe der Structurvarietäten der Gemengtheile; z. B.:

1) körnig, (krystallinisch-körnig); die einzelnen Individuen sind deutlich erkennbar, und in und mit einander nach allen Richtungen verwachsen, z. B. Granit, Grünstein, Kalkstein, Gyps.

2) dicht; die Individuen sind nicht mehr erkennbar, und bilden eine dichte Gesteinsvarietät; viele Varietäten von Basalt, Quarz, Eurit, Aphanit.

3) porphyrartig; ein oder mehrere Gemengtheile bilden vorwaltend eine dichte Grundmasse, in welcher einzelne gröfsere Individuen derselben oder anderer Species ausgestreut sind. Porphyre

aller Art; Calciphyr, Basalt, nicht selten quarziger Sandstein durch einzelne Quarzkrystalle, z. B. bey Carlsbad.

4) mandelsteinartig; ein oder mehrere Gemengtheile bilden vorwaltend eine dichte Grundmasse mit Blasenräumen, welche ein oder mehrere andere Gemengtheile ausfüllen; alle Mandelsteine.

5) verschlungen; Körner oder unbestimmt geformte Massen sind in den mannichfaltigsten Verschlingungen von einer anders gefärbten Masse umhüllt; Ophicalce (Brogniart).

6) zellig; das ganze Gestein ist von zahllosen hohlen Räumen durchschwärmt, welche oft so gedrängt sind, dafs sie an Volum die Masse übertreffen; Laven, Bimssteine; alle zelligen Trachyte.

Die meisten Varietäten der Massivstructur gehen in Parallelstructur über,

sobald sich Glimmer oder ein anderes dazu geeignetes Mineral in gehöriger Menge und Lage einmengt.

§. 19.

Unter Gesteinsform verstehen wir die erste räumliche Begränzung, welche eine Gesteinsvarietät über das Individuum hinaus erkennen läfst; wenn eine solche Begränzung in sehr grofsem Maafsstabe ausgesprochen ist, mag sie eine Gebirgsmassen-Form heifsen. Solche Formen zeigen sich entweder innerhalb einer und derselben Gesteinsvarietät, oder in der Gränze zweyer verschiedener Varietäten. Im letzteren Falle sind oft die Conture der Gesteins- oder Massen-Formen nicht durch räumliche Absonderung, sondern nur durch den verschiedenartigen Habitus der aneinander stofsenden Massen bezeichnet, welche nicht selten in den Berührungsflächen gegenseitig verflieſsen. Im ersteren Falle dagegen würde keine Gesteins-

form erkennbar seyn, ohne räumliche Trennung oder Ablosung der einzelnen Formen.

§. 20.

Man unterscheidet primitive und secundäre Gesteinsformen; je nachdem sie in einer ursprünglichen Aufhebung der Continuität der Masse begründet sind, oder in einer durch mechanische oder chemische Zerstörung veranlafsten Aufhebung ihres ursprünglichen Zusammenhanges; welches sich wohl jederzeit aus den Gestalten selbst und ihrer Vergleichung mit der Structur des Gesteins ergiebt. Die primitiven Gesteinsformen zerfallen wiederum in wesentliche und fremdartige; zu jenen existirte der Typus nicht vor der Bildung des Gesteines *), zu diesen aber war ein fremder Typus vorhanden.

*) Weshalb man ihren Grund in dem Wesen des Gesteines, in einer eigenthümlichen Weise, sich innerhalb seiner Masse zu gestalten und zu sondern aufzusuchen hat.

§. 21.

Primitive wesentliche Gesteinsformen innerhalb einer und derselben Gesteinsvarietät, (begründet in wirklicher Aufhebung des stetigen Zusammenhanges durch räumliche Absonderung), sind vorzüglich folgende:

1) kugelartig; von allen Graden der Gröfse; denn wir finden sie vom Durchmesser einer halben Linie bis wohl zu mehreren Lachtern; die Structur des Gesteines läfst einen Zusammenhang mit der Gestalt erkennen: Rogenstein, corsicanischer Diabas, Granit, Basalt? etc.

2) schaalig; mannichfaltig gebogene Platten, die oft zu gröfseren Gruppen um einen Mittelpunct oder eine gemeinschaftliche Axe versammelt sind.

3) platten- oder tafelartig; Platten von ebenen Seitenflächen; häufig.

4) säulenartig; langgestreckte prismatische Formen von unbestimmter Zahl der Seitenflächen, und bald ebenen, bald sphärisch convexen oder concaven Endflächen; häufig.

5) unbestimmtartig; die meisten der sogenannten Zerklüftungsstücke; zumal in den Porphyren.

§. 22.

Von den in andrer Hinsicht so wichtigen primitiven Gesteinsformen, welche durch die Contiguität zweyer verschiedener Gesteinsvarietäten vermittelt werden, nenne ich hier nur beyspielsweise:

1) sphärische, ellipsoidische, knollige u.d.gl. Concretionen; bald scharf von der umgebenden Masse abgesondert, bald mehr oder weniger in sie verfliefsend.

2) irregulär-massige Gesteinsformen von aller Gröfse.

**Anmerkung.** Der allgemeine Charakter einer primitiven wesentlichen Gesteinsform ist, dafs alle Kriterien vorhanden sind, welche für eine unmittelbar bey der Bildung des Gesteines erfolgte, von keinem vor dessen Existenz vorhandenem Typus abhängige Begränzung entscheiden. Diese ursprünglichen Gesteinsformen haben wir hier zunächst vor Augen. Dafs übrigens geschiebeähnliche Gesteinsformen auftreten können, welche ihrer trügerischen Gestalt ungeachtet für primitiv angesprochen werden müssen; dafs primäre Gesteine vorkommen, welche täuschend den Habitus eines Trümmergesteines darstellen, daran läfst sich kaum zweifeln. So findet sich bey Maristige in Tellemarken eine Pseudopuddingue aus anscheinenden Serpentingeschieben in Thonschiefermasse; Schörlkrystalle durchschwärmen das Ganze, so dafs oft ein und derselbe Krystall halb im Serpentin und halb im Schiefer eingewachsen ist. Die Puddingue am Rustenberg in Gulbrandsdalen ist ebenfalls ein Pseudo-Traumate; „nur das Ansehen, „sagt Hisinger, erinnert an Conglome-

„rat; die runden Stücke existirten nie„mals frey, sondern sind nur Ausson„derungen aus der Masse.“ Auch ich konnte nichts andres in ihnen sehen.

§. 23.

Die Gesteine erscheinen freylich nicht immer in einer jener Gesteinsformen, vielmehr kann ein und dasselbe Gestein, welches hier in sehr distincten und fast symmetrischen Formen ausgeprägt ist, dort ohne alle Spur von solcher Gestaltung auftreten, und an einem drittem Orte statt der fast symmetrischen Form nur regellose Ablosungs- und Zerklüftungs-Gestalten zeigen. Derselbe Porphyr z. B., welcher hier schöne regelmäfsig übereinandergeschichtete Platten zeigt, stellt vielleicht wenige Schritte weiter eine einzige, formlose ununterbrochen zusammenhängende Masse, und noch weiter ein aus regellos zerklüfteten Stücken aufgethürmtes Haufwerk dar. Indessen ist nicht zu verkennen, dafs

gewisse Gesteine am häufigsten in primitiven Gesteinsformen auftreten, dafs manche sogar durch das Vorhandenseyn bestimmter solcher Formen scharf von allen übrigen gesondert sind; — defshalb ist es nicht nur wichtig, die Gesteinsformen, wo sie sich finden, aufzusuchen und zu bestimmen, sondern diese Bestimmung erreicht einen hohen Grad von Wichtigkeit und Interesse in Betreff der fremdartigen Gesteinsformen, deren ungeheure Mannichfaltigkeit der Petrefactenkunde ein weites Feld der Forschung eröffnet.

---

Nun noch zum Schlusse einige Worte über die Anwendbarkeit der vorhergehenden Sätze in Bezug auf eine speciellere Bearbeitung der Lehre von den Gebirgsarten. Ich wähle dazu die durch ihre unendliche Mannichfaltigkeit am schwierigsten erscheinenden krystallinischen Glieder der Wernerschen Schieferreihe.

Wenn wir die Gesteinsvorkommnisse in der Natur prüfender und vergleichender Betrachtung unterwerfen, um irgend ein Glied zu entdecken, welches in der Schieferreihe als Anfangspunct der Entwicklung, als Inbegriff aller Glieder, somit als Repräsentant der ganzen Reihe angesprochen werden dürfte, so ist nicht zu läugnen, dafs das unter dem Namen Granit bekannte Gestein ganz vorzüglich als ein solches sich beurkundet.

Ohne hier auf die in Hinsicht seiner Lagerung oft unbestreitbare Priorität dieses Gesteines vor allen anderen, mit ihm zugleich auftretenden Rücksicht zu nehmen, ohne uns auf der andern Seite durch die mit der Annahme einer allgemeinen, schlechthin anzuerkennenden Priorität streitende Wiederkehr desselben nach den mannichfaltigsten Gebilden anderer Art irre machen zu lassen, legen wir hier das Gestein Granit unsern Ent-

wickelungen zu Grunde, deſshalb, weil gerade dieses Gestein, als wesentliches Aggregat bestimmter und keiner anderen Mineralien, die ganze Fülle der ausgedehntesten Formationsreihe in sich, gleichsam wie im Keime verschlieſst, ohne doch bey dieser gränzenlosen Fülle die nothwendigen Schranken, innerhalb welcher die individuelle Wesenheit jener Reihe allein erhalten werden kann, zu überschreiten.

Granit ist ein Gestein von körniger Structur, bestehend aus in und mit einander verwachsenen Individuen von Feldspath, Quarz und Glimmer. Statt Glimmer findet sich nicht selten Talk oder Chlorit; auch findet sich neben dem Glimmer, oft ganz ihn vertretend, Hornblende; eben so zuweilen Diallage oder Schillerspath, und vielleicht Augit. Alle diese Mineralien, welche also eben so gut wie der Glimmer als Gemengtheile des Gra-

nites auftreten, nennen wir, mit Einschluſs des Glimmers, charakteristische Gemengtheile; Quarz und Feldspath dagegen, für welchen letztern nicht selten Jade oder Felsit erscheint, wesentliche Gemengtheile des Granites. Wenn man demnach unter Granit jedes Gestein von deutlich erkennbarer krystallinisch körniger Zusammensetzung aus Quarz Feldspath (oder wenigstens doch einem derselben), und irgend einem jener charakteristischen Gemengtheile versteht, so könnte man die dadurch bestimmten einzelnen Varietäten mit den Ausdrücken Glimmergranit Hornblendgranit, Talkgranit, Schillergranit, u. s. w. bezeichnen.

Daſs aber diese verschiedenen Granite nur als Varietäten zu einander gelten können, folgt daraus, weil fast zwischen je zweyen ein Uebergang

durch gegenseitigen Austausch ihrer charakteristischen Gemengtheile beobachtet worden ist; ein solcher Uebergang aber findet nur zwischen Varietäten Statt (aph. 8).

Diese verschiedenen Varietäten von Granit werden nach aph. 6 nicht wesentlich verändert, auf welche Weise sich auch das Verhältnifs der Gemengtheile einem Extreme nähern mag. Hiernach liefsen sich zahllose Varietäten nach dem Grade des Vorwaltens dieses oder jenes Gemengtheils bestimmen. Da indessen der Inbegriff aller dieser möglichen Varietäten, zugleich mit jenen erst genannten, ein stetig zusammenhängendes durch tausend allmälig nüancirte Mittelglieder nach allen Richtungen innig verschlungenes Ganze darstellt, so bleibt der Wissenschaft kein andrer Rath übrig, als einzelne vorzüglich markirte Varietäten aus der Menge herauszuheben, gleichsam die points

singuliers der in zahllosen Windungen auf hundertfältige Weise immer in sich selbst zurücklaufenden Curve.

Als solche nun werden sich vorzüglich diejenigen beurkunden, in welchen entweder ein Gemengtheil ganz verschwunden ist, oder das Vorwalten eines derselben einen eigenthümlichen, nicht granitischen Habitus der Structur veranlafst hat.

Da hier nur von Gesteinen überhaupt die Rede ist, so ist klar, dafs nicht darauf Rücksicht genommen werden kann, ob die Varietäten in grofsen Massen, oder in kleinen Concretionen innerhalb vorherrschender Massen auftreten; genug, die Möglichkeit der zahllosen zwischen ihnen befindlichen Mittelglieder kann nicht geläugnet werden, da der gröfsere Theil schon in der Wirklichkeit nachgewiesen ist. Wir würden also, abgesehen von den durch blofses Vorwalten eines Gemengtheils bedingten Varietäten andre

anerkennen müssen, in welchen nur ein Gemengtheil noch allein und selbstständig erscheint, als: Quarzfels, reines Feldspathgestein (solches sah z. B. Beudant in Ungarn; ich fand in Norwegen am Näröensfiord ein prachtvolles, ganz reines, weifses, krystallinisch-grobkörniges Feldspathgestein in Felsen von 3000 Fufs Höhe anstehend, ein ähnliches gelblichbraunes auf Suultinds Gipfel); ferner: quarzfreyer Glimmerschiefer, Talkschiefer, körniges Hornblendgestein, körniger Schillerspath (zum Theil in Gabbrofelsen ganz rein), und Augitfels von Charpentier; sondern wir würden auch alle binären Combinationen der einzelnen Gemengtheile als eminente Varietäten anzusehen haben. Werden dazu alle dreyzähligen Combinationen, und selbst die vierzähligen gerechnet, so giebt dieſs schon eine sehr bedeutende Anzahl markirter Varietäten, welche insgesammt blos durch die ge-

genseitige Vertretung der Gemengtheile erhalten werden (aph. 7.)

Aber jedes dieser Glieder wird schon durch das Quantitätsverhältnifs seiner Gemengtheile, durch das Vorwalten bald des einen bald des andern derselben, eine aufserordentliche Mannichfaltigkeit von Varietäten in sich verschliefsen. Setzen wir z. B. ein Gestein aus drey Gemengtheilen, so ist eigentlich die Mannichfaltigkeit der Verhältnisse welche zu diesem Gesteine sich combiniren können, und folglich der Gesteinshabitus schlechthin unendlich, wenn auch nie ein Glied ganz verdrängt wird, wenn auch die einzelnen Gemengtheile in allen Verbindungsverhältnissen mineralogisch einerley bleiben. Denn da wir das Quantitätsverhältnifs dreyer Gemengtheile allgemein 1 : m : n, für m und n aber alle mögliche ganze und gebrochene Zahlwerthe setzen können, ein jeder solcher verschiedene Werth aber

den Habitus des Gesteines doch um etwas modificiren mufs, so wird es möglicherweise eben so viele Varietäten geben, als beliebige Werthe für das Verhältnifs 1 : m : n. —

Der Möglichkeit nach wäre also schon hier eine schrankenlose Mannichfaltigkeit gegeben, und man mufs in der That mehr darüber erstaunen, wie bey dem an vielen Orten so leicht beweglichem, und zwischen seinen Extremen ohne scheinbare Regel hin und her springendem Quantitätsverhältnifs der Gemengtheile, dennoch an andern Orten innerhalb grofser Strecken ein so constanter Werth dieses Verhältnisses Statt finden kann, was denn meist von eben so constanter Qualität und Verknüpfungsweise der Gemengtheile begleitet wird, wodurch natürlich ein eben so constanter Gesteinshabitus gegeben ist.

Da nun aber die einzelnen Gemengtheile selbst, als Varietäten mine-

ralogischer Species, in ihrem Habitus auf die mannichfaltigste Weise variiren können, so potenzirt sich gewissermaafsen die schon vorhandene Mannichfaltigkeit zu einem noch höherem Grade. Wobey nicht der neue Grund der Vervielfältigung der Vorkommnisse zu vergessen ist, dafs viele Varietäten noch accessorische Gemengtheile aufnehmen, die nicht selten mit grofser Beständigkeit in einem und demselben Gesteine erscheinen. Hierher gehören vorzüglich Granat, Epidot, Schörl, Magneteisen, Eisenkies, Kalkspath, (theils in Mandelsteinen, theils, seltener als einzeln eingesprengte Krystalle *).

Zu diesem Grunde der Mannichfaltigkeit gesellt sich noch ein anderer, in der Structur des Gesteines gegebener:

*) So sah ich Topfsteinblöcke in Laurgaard am Fufs von Dovrefjeld, welche durch einzeln ausgestreute licht grünlichblaue Kalkspathindividuen von $\frac{1}{2}$'' Durchmesser porphyrartig waren.

Granit kann nämlich in der Feinkörnigkeit seiner Zusammensetzung so herabsinken, dafs endlich alle Unterscheidung der einzelnen Gemengtheile unmöglich wird. Dabey findet es meist Statt, dafs einzelne, an Masse oder auch an Energie der plastischen Tendenz überwiegende Gemengtheile noch ihr krystallinisches Wesen im gröfserem Maafsstabe ausgeprägt erhalten, und defshalb in der dichten Grundmasse unter der Form eingesprengter Krystalle oder Körner erscheinen. So bilden sich die verschiedenen Porphyre, und für die meisten derselben ist ihr allmäliger Uebergang in eine der oben genannten Varietäten des Granit an Ort und Stelle so bestimmt nachgewiesen, dafs man wohl ziemlich allgemein aussprechen kann, was Hein vom Porphyr des Thüringer Waldes sagt, er verhalte sich zu Granit, wie dichter Kalkstein zu körnigem. Da viele dieser dichten Varietäten zum

Theil auch in einem eigenen Zustande auftreten können, welchen man seinem Habitus nach mit dem Ausdruck erdig bezeichnet, so erhalten wir eine doppelte Mannichfaltigkeit von Varietäten, indem die meisten Porphyre von erdig erscheinender Grundmasse sich an die übrigen anschliefsen.

Es scheint, als würden sich durch das Kriterium: Gemengtheile von unverkennbar metamorphosirtem Habitus, die Trachyte, Laven und meisten Basalt-Gebilde von den bisher bezeichneten Gesteinen der krystallinischen Kieselreihe ziemlich scharf absondern lassen; doch aber müssen sie in der Kieselreihe mit einbegriffen werden, wenn auch als Glieder einer abgesonderten Gruppe. Der glasige Feldspath, welcher oft von Leucit ersetzt wird, der basaltische Augit (welchen ja selbst Einige wegen seines stets eigenthümlichen Habitus un-

ter dem Namen Augit vom Pyroxene getrennt wissen wollen) die basaltische Hornblende, das Vorkommen von Olivin und manche eigenthümlichen Structurverhältnisse würden bey der Unterscheidung vorzüglich berücksichtigt werden müssen.

Anmerkung. Es ist anerkannte Thatsache, dafs Uebergänge aus Granit in Porphyr, aus diesem in Basalt und Mandelstein vorhanden sind; dafs Dolerit und Diabas oft ein Ganzes bilden; dafs sich alle hyalinischen Trachyte ebenfalls an jene, so wie zugleich mit ihnen an die Laven anschliefsen *). Man denke nur an die Lava der Solfatara, an die Trachyte der Auvergne des Siebengebirges, an Ungarn und Schottland, an die Norwegischen Granite, Syenite und Porphyre **) u. s. w. Für die blofse Ge-

*) Ueber die hyalinischen Trachyte vergl. man Beudant voyae en Hongrie, v. Buch über den Pic von Teneriffa; über Erhebungskratere, u. s. w.

*) Auch Hisinger, welcher 1822 Christiania's Syenite und Porphyre sahe, will sie für

steinslehre werden sich also die anerkannten Eruptionsgesteine an die ihrem Entstehen nach problematischen Kieselgebilde der Ur- und Uebergangs-Periode anschliefsen, ohne jedoch aller unterscheidenden Kriterien zu ermangeln. Sie bilden gewissermaafsen einen Appendix der krystallinischen Kieselreihe, welcher sich theils durch neu auftretende charakteristische, theils durch den modificirten Habitus der schon früher erscheinenden Gemengtheile, theils durch eigenthümliche Structur und andre Verhältnisse scharf getrennt hält. Die Gesteinslehre, als erster Abschnitt der Geognosie begründet so schon vorläufig den Unterschied zwischen dem Archetyp und Pyrotyp der Gebirgsarten, welchen die Lehre von der Lagerung in seinem ganzen Umfange nachweist, indem ihre Schlüsse auf dieselben Resultate führen, welche die Gesteinslehre schon vorläufig postuliren muste.

---

Eruptionsgebilde gehalten wissen. Siehe Anteckningar i Physik och Geognosi under resor uti Sverrige och Norrige af Hisinger 3. Häfte p. 34.

Alle aus entschieden secundären Gesteinsformen zusammengesetzten Gebilde dagegen müssen ihre eigene, aus dem Begriffe des Conglomerates zu entwickelnde Gruppe bilden, wobey ich indefs nicht verbergen will, dafs die von Gerhard, und früher von anderen aufgestellten Zweifel über die gewöhnliche Ansicht der Bildung mancher sogenannter Trümmergesteine mir sehr beherzenswerth allzeit erschienen und noch erscheinen.

Anmerkung. Da Geschiebe, lose Körner, Sand, Staub u. d. gl., wofern sich nicht die letzteren als feine krystallinische Theile erweisen, die ursprüngliche Form der Mineralien nicht seyn können, und da die unmittelbare Beobachtung selbst den Beweis an die Hand giebt, dafs jene Formen durch mechanische Zerstückelung, oder auch durch Verwitterung hervorgebracht werden, so können sie unter dem gemeinsamen Namen Mineralschutt, (detritus), und die durch ihre Conglutination veranlafsten Gesteine unter der Benennung

Trümmergesteine (Traumates) begriffen werden.

Damit ist aber keinesweges der Begriff eines auf den Schutt einwirkenden Chemismus, und eines zwischen den Trümmern thätig gewordenen Krystallisations - Processes ausgeschlossen. Alles Getrümmer kann nur dadurch zu festen Massen regenerirt werden, dafs Chemismus und Krystallisation wiederum zwischen dem Mineralschutt in Thätigkeit kamen, dafs eine theilweise Auflösung, oder auch eine Infiltration, und eine darauf erfolgende Festwerdung des Aufgelösten oder Infiltrirten Statt hatte. Ja, der Chemismus kann so energisch auf den Mineralschutt gewirkt, und eine so totale Wiedergeburt desselben veranlafst haben, dafs man oft gar nicht im Stande ist, aus dem blofsen Gesteinshabitus zu beurtheilen, ob man ein regenerirtes oder primitives Gestein vor sich hat.

In den Extremen der Grofskörnigkeit wird es Niemand verkennen, eine Grauwacke oder ein Sandstein sey wirklich ein Trümmergestein; aber man verfol-

ge die Reihe durch alle Grade des Kornes bis zu verschwindender Gröfse, und es treten Glieder auf, wo das Urtheil schwankend nicht nur werden kann, sondern nothwendig werden mufs. Denn, je mehr Oberfläche, um so gröfseren Spielraum bietet eine Masse den Einwirkungen des Chemismus (oder der Hitze) dar; je feiner zerstückelt, desto schneller auflösbar durch ein Menstruum, desto leichter schmelzbar durch Feuer werden alle Substanzen. Gesteinsstaub kann von derselben chemischen Potenz total aufgelöst, und zu ganz neuer Krystallisirung in neuen Verhältnissen und neuen Formen geschickt gemacht werden, welche Gesteinsblöcke nur so weit anzugreifen vermag, dafs die Menge der aufgelösten Masse kaum zur Cämentirung hinreicht. Da wir also doch einmal genöthigt sind, Chemismus, oder irgend eine auflösende, flüssig machende Potenz auf den Mineralschutt einwirkend vorauszusetzen, wofern ein regenerirtes Gestein aus dem aufgehäuftem Schutte erstehen soll, so müssen wir uns auch darauf gefafst machen, Sandsteine

mit Quarzschichten, Conglomerate mit Schieferschichten wechseln zu sehen, ohne dafs wir davor, wie vor einem Wunder erstaunen, dessen natürlicher Grund nicht schon in unsrer Voraussetzung gegeben wäre. Im Gegentheil würde es eines der allerunbegreiflichsten Phänomene seyn, wenn dieselbe äuflösende Potenz, welche grofse, so wenig Angriffspuncte darbietende Geschiebe dergestalt zu benagen vermochte, dafs die entrissene Substanz zur Cämentirung derselben hinreichte, nicht im Stande gewesen wäre, den von ihr ergriffenen, bey gleicher Masse eine tausendmal gröfsere Oberfläche darbietenden Mineralstaub so weit aufzulösen, dafs vielleicht keine Spur des ehemaligen Wesens in der Metamorphose erhalten wurde.

Wenn dagegen die Regeneration durch Infiltration, (sey es nun eines mit cämentirenden Stoffen geschwängerten Fluidums, oder auch geschmolzener Masse), ohne chemische Angriffe auf den Mineralschutt vorbereitet wurde, dann werden die Verschiedenheiten des

Kornes weniger wesentliche Verschiedenheiten im Habitus veranlassen; dann kann nur die verschwindende Gröfse der Partikeln, und ihre, die Beobachtung erschwerende Einhüllung in das Cäment die Entscheidung unmöglich machen.

Diese oft eintretenden Schwierigkeiten, über das Wesen eines Gesteines ein sicheres Urtheil zu fällen, macht die Gesteinslehre in der Betrachtung der nicht krystallinischen Kieselreihe etwas unsicher; denn beyde Abtheilungen der Kieselreihe gehen dergestalt in einander über, erscheinen so innig verkettet, dafs bey allem Gegensatze der beyderseitigen Extreme (des grobkörnigen Granites und der Conglomerate) dennoch die mehr genäherten Glieder, (z. B. Thonschiefer und Grauwackschiefer, körniger Quarz und Sandstein), oft kaum ein andres Kriterium der Unterscheidung übrig lassen, als das der Lagerungsverhältnisse.

In allen bisherigen Entwickelungen sind wir nirgends auf Kalk gelangt, und wiewohl in den Mandel-

steinen Kalkspathmandeln, und in vielen erdigen Aphanitporphyren bedeutende Procente von Kalkgehalt auftreten, so verrathen sich doch diese nur als Einmengungen eines fremdartigen, mit der Schieferreihe nicht unmittelbar verwandten Gebildes. Sie sind gleichsam die Vorläufer, die ersten Anzeigen einer Bildungsreihe anderer Art, und erscheinen nur wie eingeschlichene Gäste in fremdem Gebiet. Denn unter den Mineralien, die als wesentliche Glieder der gröfseren Massen der Schieferreihe betrachtet werden müssen, zeigt sich keines, welches uns auf Kalk, als ein wesentlich verwandtes Glied verwiese. Die Kalkbildungen sind also scharf von allen Kieselbildungen zu trennen, und das Wesen beyder scheint mehr auf einen Contrast, als auf eine Verwandtschaft hinzudeuten.

Defshalb aber darf es uns nicht irre machen, wenn sich Kalkbildungen

finden, in welchen sich reciproce Glieder der Schiefer- (oder Kiesel-) Reihe eindrängen; wenn in inniger Verflechtung Schiefer und Kalk sich umschlingen; wenn eben so, wie kalkige Mineralien sich in den Mandelsteinen ihre Schlupfwinkel suchten, auch kieselige Mineralien sich im Kalkstein concentrirend zu verbergen vermochten; wenn sogar Kieselsubstanz in nicht mehr sichtbarer Ausscheidung manche Kalkgebilde gleichförmig durchdringt, ganz so, wie es Kalksubstanz in manchen Kieselgebilden that. Wir werden also gewissermaafsen scheinbare Uebergangsgebilde oder Verkettungsglieder zwischen der Kiesel- und Kalk-Reihe antreffen, nie aber solche wahre Uebergangs- und Verbindungsglieder, wie innerhalb der Kieselreihe beobachtet wurden.

Wenn innerhalb der krystallinischen Kieselreihe eine nicht zu übersehende, durch keine Classification

vollkommen zu ordnende Mannichfaltigkeit der Gesteinsvarietäten auftrat, so finden wir in der Kalkreihe grofse Einfachheit, die nothwendig daraus hervorgehen mufste, dafs nur sehr wenig mineralogische Species, und immer die einzelnen abgesondert für sich als wesentliche Glieder der Kalk- (oder Haloid-) Reihe erscheinen; Kalkspath, Dolomit, Gyps und Salz. Um so gröfser aber wird hier in den späteren Vorkommnissen die Mannichfaltigkeit der Gesteinsformen, welche als fremdartige Gestalten von ganz besonderem Interesse sind.

Als Verkettungsglieder zwischen der krystallinischen Kiesel- und Haloid-Reihe, die vollkommen mitten inne zwischen beyden stehen, würden von Brogniarts Gattungen vorzüglich zu betrachten seyn: Calschiste, Cipolin, Ophicalce, vielleicht auch sein Variolite veiné und Hemithrène.

Eine dritte Reihe würde die Me-

tall- oder Erz-Reihe darstellen, zu deren Bearbeitung ein aufserordentlich detaillirtes Studium der sogenannten besonderen Lagerstätten erfordert wird.

Die vierte und letzte Reihe endlich erkennen wir in der Kohlenreihe.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

YA 03

14 DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED
LOAN DEPT.
This book is due on the last date stamped below, or
on the date to which renewed.
Renewed books are subject to immediate recall.

MAR 24 1966 8 9
REC'D LD
MAR 15 '66-4 PM

LD 21A-6
( F7763s

eral Library
ty of California
Berkeley